

Japanese Patent Application Publication No. 58-004589

Publication Date: January 27, 1983

Application No. 51-96676

Application Date: August 12, 1976

Applicant: Fuji Photo Film Co., Ltd.

Title: Coating Method

An object of the present invention is to provide an improved bar-coating method whereby a coating film having a superior surface nature can be formed.

Another object of the present invention is to provide a bar-coating method which facilitates easy operation and does not require much space.

The objects of the present invention can be achieved by supplying a coating liquid 3 so that a liquid reservoir 11 is formed directly in front of a contacting portion, with respect to a web 4, of a bar 6 which is supported by a supporting member 7 while being in contact with the web 4 and rotates in the same direction as said web 4, and by coating the coating liquid 3 to said web 4 using said bar 6.

In order to prevent the occurrence of bubbles or streaks, air can be kept from getting into the upstream side by also supplying the coating liquid 3 toward the bar 6 at the downstream side and by causing the coating liquid 3 to overflow over a sheathing member 9b to form a bubble prevention reservoir 12.

⑪特許公報 (B2) 昭58-4589

⑪Int.Cl.³B 05 D 1/28
B 05 C 11/02

識別記号

序内整理番号

6816-4 F
6766-4 F

⑪⑪公告 昭和58年(1983)1月27日

発明の数 1

(全6頁)

1

2

④塗布方法

⑪特 願 昭51-96676

⑫出 願 昭51(1976)8月12日

⑬公 開 昭53-22543

⑭昭53(1978)3月2日

⑮発明者 斎藤博樹

南足柄市中沼210番地富士写真フ
イルム株式会社内

⑯発明者 田原敏郎

南足柄市中沼210番地富士写真フ
イルム株式会社内

⑰発明者 南雲章彦

南足柄市中沼210番地富士写真フ
イルム株式会社内

⑱発明者 柴田敏夫

南足柄市中沼210番地富士写真フ
イルム株式会社内

⑲発明者 湯川公夫

南足柄市中沼210番地富士写真フ
イルム株式会社内

⑳発明者 篠田稔

南足柄市中沼210番地富士写真フ
イルム株式会社内

㉑出願人 富士写真フィルム株式会社

南足柄市中沼210番地

㉒代理人 弁理士 深沢敏男

外1名

㉓引用文献

特開 昭50-61439 (JP, A)

㉔特許請求の範囲

1 連続走行しているウエブにバーを用いて塗布液を塗布する方法において、支持部材に支持され、かつウエブに接触しつつ該ウエブと同方向に、毎分4メートル以上の線速度で回転するバーの前記ウエブとの接触部の直前において液だまりが形成されるように塗布液を供給し、該バーにより前記

ウエブに塗布液を塗布することを特徴とする塗布方法。

発明の詳細な説明

本発明は連続走行する帯状支持体(以下、「ウエブ」という。)に塗布液を塗布する方法に関するものであり、更に詳細には改良されたバー塗布法に関するものである。

従来より連続走行しているウエブに塗布液を塗布する方法としては、各種の方法が提案されて来た。一般に塗布工程は、ウエブに塗布液を転移せしめる部分(以下、「アプリケーション系」という。)とウエブに転移された塗布液を所望の塗布量に計量する部分(以下、「計量系」という。)とに分けて考えられるため、塗布方法はアプリケーション系、計量系の相違により分類されていた。アプリケーション系の相違に基いて、ローラ塗布法、ディップ塗布法、ファウシテン塗布法等、計量系の相違に基いて、エアーナイフ塗布法、ブレード塗布法、バー塗布法等が知られていた。またアプリケーションと計量とを同一の部分で担当するものとして、エクストルージョン塗布法、ビート塗布法、カーテン塗布法が知られていた。

これらの塗布法のうち、バー塗布法は過剰の塗布液をウエブに転移させたのち、静止もしくはウエブと逆方向にこれより遅い周速度で回転しているバーにより過剰の塗布液を搔き落とし、所望の塗布量とするものであり、簡単な装置、操作により高速で薄層な塗布が実現しうるという特徴を有するため、広く用いられていた。バー塗布法におけるアプリケーション系としては、任意の方法を用いることが出来るが、簡易性という特色を活かすため、ローラ塗布法、とくにキス塗布法が最も一般的に用いられていた。第1図はアプリケーション系としてキス塗布法を用いた場合のバー塗布装置の概略図である。第1図において、ロール1はその回転により塗布液パン2中の塗布液3をピックアップし、連続走行しているウエブ4に転移、

塗布して塗膜5を形成し、かかる後にこの塗膜5が未乾、未固化状態にあるうちに、バー6が接触せしめられ、過剰の塗布液3が搔き落され、所望の塗布量に計量される。ここにバー6としては、

一定の径を有するワイヤーをロッドの表面に密に巻きつけたもの（以下、「ワイヤーバー」という）或いは、ロッド自身の表面に一定の幅、深さを有する溝を一定ピッチで設けたもの（以下、「溝切りバー」という。）が用いられる。またバー6は静止させて用いたり、或いは間けつ的に回転させたり、或いはウェブ4と逆方向にこれより遅い周速度で回転させたりするのが通常であつた。また塗布量はワイヤーバーのワイヤー径、溝切りバーの溝の幅、深さ、ピッチ等を適宜選択することにより容易に正確にコントロールすることが出来る。

しかしながら、従来のバー塗布法においては、アプリケーションの際に生じた塗膜面の欠陥が、バー6による計量後にも欠陥として残る場合がしばしばみとめられた。アプリケーション系として最も一般的なキス塗布法の場合には、塗布液パン2内の塗布液の流動状態に起因すると考えられるロール1表面上での液膜厚の不均一に基く塗布スジが生じ、バー6による計量によつても十分にかかる欠陥を解消しえないことがしばしばあつた。

これらの表面欠陥が生じるのを防止するため、ロール1に隣接して計量、平滑作用を有するメタリングロールを追加的に設置したり、或いはより精密なアプリケーション法を用いることが考えられるが、かかる対策はそれ自身、簡易性というバー塗布法の最大の利点を減殺することとなり、好ましいものではなかつた。

また従来のバー塗布法は、アプリケーション系と計量系とが完全に独立しているため、塗布に際して、それぞれ個別に条件を設定する必要があり繁雑であるばかりでなく、多大なスペースを要し、空間利用が不経済であるという欠陥を有していた。

本発明の目的は従来のバー塗布法におけるかような欠陥を解消し、表面性のすぐれた塗膜を形成しうる改良されたバー塗布法を提供することにある。

本発明の他の目的は、操作が容易であり、かつ多大なスペースを要しないバー塗布法を提供することにある。

本発明のかかる目的は、支持部材により支持され、かつウェブと接触しつつ、該ウェブと同方向

に回転しているバーの前記ウェブとの接触部の直前に液だまりを形成するように塗布液を供給し該バーにより前記ウェブに塗布液を塗布することによつて達成される。

5 以下、添付図面に基き、本発明の実施態様について詳細に説明する。

第2図は本発明の実施態様を示すバー塗布装置の概略図である。

第2図において、6はワイヤーバー又は溝切りバーで、連続的に走行せしめられているウェブ4と同方向に回転せしめられている。7はバー支持部材でバー6の全長にわたり設けられ、バー6にたわみが生ずるのを防止すると共にバー6へ塗布液3を供給する給液器としての機能を備えている。すなわち塗布液3はバー支持部材7に設けられた給液口8より堰部材9との間に形成された給液案内溝10内に供給され、回転するバーによつてピックアップされウェブ4に塗布されるが、この際、ウェブ4とバー6との接触部において塗布液3の計量がおこなわれて所望の塗布量のみがウェブ4に塗布され、他は流下して新たに供給された塗布液3と共に液だまり11が形成される。したがつて定常状態においては、塗布液3は液だまり11を介してウェブ4に塗布されることになる。このように液だまり11よりウェブ4へ塗布液3を塗布すると、驚くべきことに塗膜の表面性が従来に比し向上することが認められた。しかも塗布液をウェブに転移、塗布する機能と所望の塗布液量に計量するという機能とをバー6が併わせ持つてゐるため、装置全体がコンパクトになり、スペースを有效地に利用しうるだけでなく、各種条件の設定や操作も容易となつた。

定常状態において液だまり11を形成し、しかもこれを維持してゆくためには、バー6によりピックアップされる塗布液量 Q_1 がウェブ4に塗布される塗布液量 Q_2 と等しいか或いはこれより大であることが要求される。一般に $Q_1 > Q_2$ であれば、液だまり11への塗布液3のインプットがアウトプットより大となるから、液だまり11の大きさを一定に保つ場合は、この過剰の塗布液が液だまり11外へ流出することになる。すなわち、バー6により搔き落された過剰の塗布液3の一部は堰部材9を越えてあふれ、堰部材9の外側面に沿つて流下する。こうしてあふれ、流下した塗布液3

は回収され、再び塗布液3として再使用されることになる。

このように液だまり11を形成せしめて塗布することにより、表面性のすぐれた塗膜を得るために、液だまり11の大きさが一定の範囲に維持されることが必要である。しかるに、この液だまり11の大きさは各条件により適切な値を異にするから、実際には実験によつて決定すべきである。

本発明は以上の実施態様に限定されることなく、種々の変更が可能であることは言うまでもない。

たとえば、前記実施態様において、塗布液3をバー6の側部に向けて供給しているが、必ずしもかような供給方法に限らず、バー6の直下に給液口を設けても良い。

またバー6の回転があまり大きくなると、塗布液3の種類によつては、バー6とバー支持部材7の間に泡が発生し、その泡がバー6の表面に付着して、塗膜面に泡を転写したり、或いはバー6とウエブ4の下流側接触部近傍に泡が停留してスジを発生したりすることが認められる。この泡はバー6とバー支持部材7間に存在する空気がバー6の回転により巻き込まれて発生するものと考えられるので、これを防止するために、第3図の如く、下流側においても、バー6に向けて塗布液3を供給し、堰部材9bよりオーバーフローさせて、泡防止用液だまり12を形成して、空気が上流側へ巻き込まれないようにすることも出来る。

また、塗布液3を循環することなく塗布をおこなうこと、すなわち、 $Q_1 = Q_2$ となるように操作することも、従来より公知の方法で塗布液3の液面レベルを一定に保つことによつて容易に実現することが出来る。第4図はかかる操作の一例を示すもので、ストックタンク13より給液口8へ至る配管部14において、浮子室15を設け、この中に浮子16を入れ、液面レベルがある一定レベルを越えた場合にはストックタンク13よりの塗布液3の供給が中断され、一方ある一定レベルより下がつたときには浮子室15への塗布液3の供給が再開されるようになつてゐる。

本発明において、使用される塗布液はとくに限定されるものではなく、高分子化合物の水又は有機溶媒液、顔料分散液、コロイド溶液等が利用しうる。また塗布液の物性もとくに限定されるものではないが、粘度は低い方が適しており、100

c p以下、とくに50 c p以下の塗布液が適している。表面張力も特に限定されないが、50 dyne/cm以下でとくに好ましい結果が得られる。

また本発明に使用されるウエブとしては、紙、プラスチックフィルム、レジンコーティッド紙、合成紙等が包含される。プラスチックフィルムの材質は、たとえば、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン等のビニル重合体、6, 10, 6-ナイロン、6-ナイロン等のポリアミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン-2, 6-ナフタレート等のポリエステル、ポリカーボネート、セルローストリアセテート、セルロースダイアセテート等のセルロースアセテート等が使用される。またレジンコーティッド紙に用いる樹脂としては、ポリエチレンをはじめとするポリオレフィンが代表的であるが、必ずしもこれに限定されない。

ウエブの厚みも特に限定されないが、0.01 mm～1.0 mm程度のものが取扱い、汎用性より見て有利である。

本発明において使用されるバーは、ワイヤーバー、溝切りバーを包含する。

本発明においてワイヤーバーを使用する場合、適切なバーの径は6 mm～25 mm、好ましくは6 mm～15 mmである。これより径を大とすると、塗膜に縦スジが発生しやすく好ましくない。またこれより径が小の場合には、製作上において困難を生じてしまう。ワイヤーの径は0.07～1.0 mm、好ましくは0.07～0.4 mmが適当である。これより大きいときは塗布量が多くなり過ぎ、高速薄層塗布に有効なバー塗布法の使用法として適切ではなく、またこれより小さいときはワイヤーを巻いてワイヤーバーを製作することが困難になると共に強度的にも問題が出てくる。ワイヤーの材質としては金属が用いられるが、耐蝕性、耐摩耗性、強度等の観点からステンレス鋼が最も適している。このワイヤーには更に耐摩耗性を向上させるため、表面にメツキを施すことも出来る。とくにハードクロムメツキが適している。

また本発明において溝切りバーを使用する場合、溝のピッチは0.1～0.5 mm、好ましくは0.2～0.3 mmが適当であり、断面形状としては正弦曲線に近似したものがとくに適している。しかしながら、

必ずしもかような断面形状に限定されることなく、他の断面形状のものも使用することが出来る。一般に溝切りバーとワイヤーバーとは一定の対応関係があり、それぞれ断面における凸部の頂を結んだ線より下方にある空間の単位長さ当たりの面積（第5図a, b参照）が等しい場合に、同一条件下における同一塗布量の塗布に適しているとされている。したがつてかのような対応関係に基き、ワイヤーバーにおける知見より適切な溝切りバーを選択することが出来る。

バーの材質としては、耐蝕性、強度の面より金属が好ましく、とくにステンレス鋼が適している。

また溝切りバーの材質としては、耐蝕性、強度、耐摩耗性の面より金属とくにステンレス鋼が適している。

バー支持部材はバーが高速で回転するため、バー（ワイヤーバーにあつてはワイヤー）との間の摩擦抵抗が小さい材質のものが選択されなければならない。本発明に好ましく用いられるバー支持部材の材質としては、たとえば、フッ素樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリスチレン樹脂等を挙げることが出来、これらのうちでもテフロン（米国DuPont社商品名）の名で知られるポリテトラフルオルエチレン、デルリン（米国DuPont社商品名）の名で知られるポリアセタール樹脂が摩擦係数、強度の点でとくに好適である。更に、これらのプラスチック材料にグラスファイバー、グラファイト、二硫化モリブデン等の充填剤を添加したものも用いることが出来る。更には、バー支持部材を金属材料で製作した後、その表面に前述の如きプラスチック材料をコーティングしたり、貼りつけたりして、バーとの間の摩擦係数を小さくさせてもよい。或いは、各種金属材料に前述の如きプラスチック材料を含浸させたもの、たとえば、アルミニウムにポリテトラフルオルエチレンを含浸させたものをバー支持部材に用いることも出来る。

本発明において、適当な液だまりの大きさは各条件により適当な大きさを異にするが、これは塗布液の粘度等の物性、バーの構造と回転速度、ウェブの走行速度等により変化するので、液だまりの大きさ自身を規定することはさしたる意義はなく、むしろコントロールしうるこれらのパラメーターをいかに選ぶかを検討するのが現実的である。

これらの条件をいかに選択すべきかは、複数のパラメータが複雑にからみ合っているため、結局のところ実験により決定すべきであるが、一般的に述べると、バーの回転周速度 V_b とウェブの走行速度 V_w の比には制限があり、好ましい結果を与える V_b/V_w の最小値は、塗布液の粘度が大なる程、ワイヤーの径（溝切りバーではこれに対応する溝のピッチ又は深さ、幅）が小なる程、また塗布速度すなわちウェブの走行速度 V_w が大なる程、小さくなることが認められている。しかしながら、 V_b があまり大きくなると、バーが摩耗しやすく、空気を巻き込みやすくなるので、 V_b は出来るだけ小さいことが望ましい。また写真感光材料の如くスリ傷がとくに問題となる分野での塗布では、バーとウェブとの間に相対速度がない条件、すなわち V_b/V_w がほぼ 1 であるように条件を設定することが望ましい。

本発明によれば、表面性のすぐれた塗膜を容易に形成することが出来ると共に、塗布部分と計量部分とを一体化したため、スペースが節約され、また操作も容易となるという新規な効果が得られる。

以下、本発明の効果を一層明瞭ならしめるため、実施例をあげる。

実施例 1

厚さ 180 μ 、幅 380 mm のポリエチレンテレフタレートフィルムの表面に第1表に示す組成及び物性を有する塗布液を、第2図に示すワイヤーバー塗布装置を用い、塗布速度を 20, 40, 60, 80, 100 m/min と変化させて 8 cc/m² の塗布量で塗布した。

第1表

ゼラチン	10 重量部
水	1000 "
サポニン	1 "
粘 度	2 c p
表面張力	38 dyne/cm

ここに、ワイヤーバー、ワイヤーとしてはステンレスを使用し、その径はそれぞれ 1.27 mm, 0.1 mm として、塗布速度と等しい周速度で回転せしめた。またバー支持部材はポリテトラフルオルエチレンを用いた。

9

こうして得られた塗膜面を検査したところ、いずれの場合も面質は良好であつた。

実施例 2

厚さ 100 μ 、幅 1000 mm のポリエチレンテレフタレートフィルムの表面に第 2 表に示す組成及び物性を有する塗布液を、第 3 図に示すワイヤーバー塗布装置を用い、塗布速度を 20, 40, 60, 80, 100 m/min と変化させて 12 cc/m² の塗布量で塗布した。

第 2 表

ジメチルテレフタレート、エチレングリコール、トリエチレングリコールのコポリマー(モル比 2:3:2)	0.7 重量部
ニトロセルロース	1 "
エチレンクロライド	150 "
粘 度	1.2 c p
表面張力	35 dyne/cm

ここにワイヤーバー、ワイヤーとしてはステン

10

レスを使用し、その径はそれぞれ 6 mm, 0.15 mm として、塗布速度の 20%, 50%, 100% の周速度で回転せしめた。またバー支持部材としては、ポリテトラフルオルエチレンを用いた。

こうして塗布された塗膜面を検査したところ、いずれの場合も面質は良好であつた。

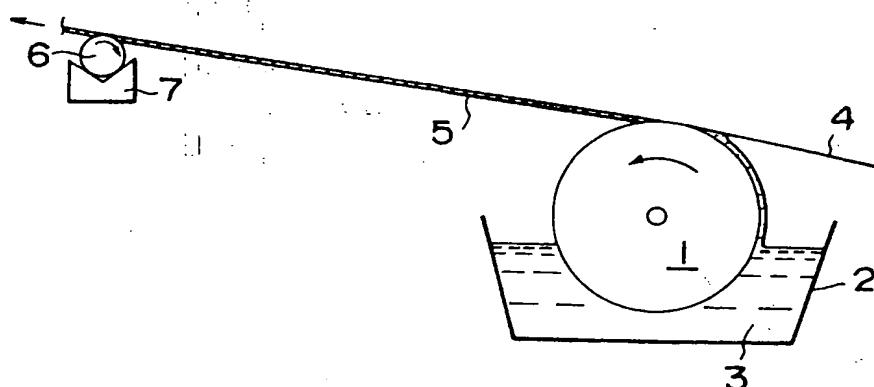
図面の簡単な説明

第 1 図は従来のバー塗布装置の概略図である。

また第 2 図及び第 3 図は本発明の実施態様を示すバー塗布装置の概略図である。第 4 図は本発明の実施態様における液面レベル調整装置の概略図である。第 5 図 a, b はそれぞれワイヤーバー、溝切りバーの略断面図である。

1 ……アリケーターロール、2 ……塗布液パン、3 ……塗布液、4 ……ウェブ、5 ……塗膜、6 ……バー、7 ……バー支持部材、8 ……給液口、9 ……堰部材、10 ……給液案内溝、11 ……液だまり、12 ……泡防止用液だまり、13 ……ストックタンク、14 ……配管部、15 ……浮子室、16 ……浮子。

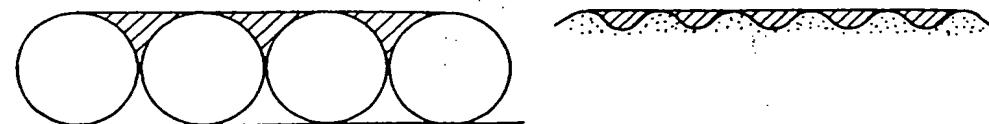
第 1 図



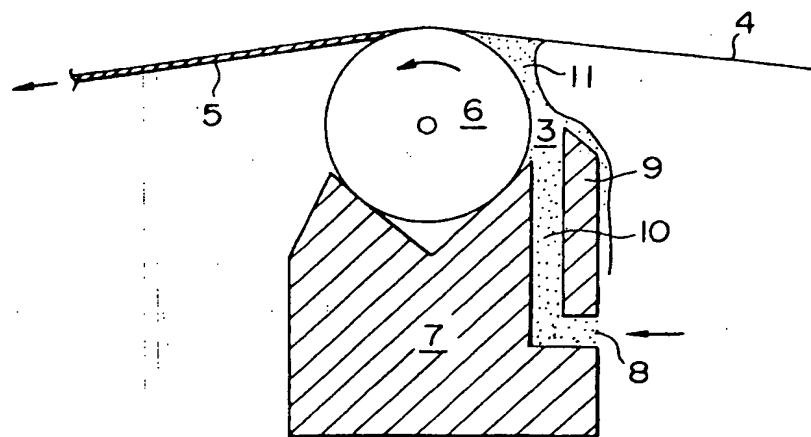
第 5 図

(a)

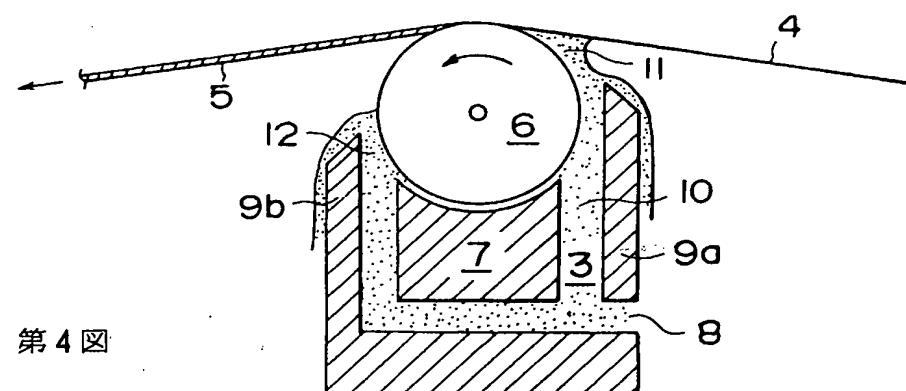
(b)



第2図



第3図



第4図

